

中国地质调查局地质调查技术标准

DD2015—03

平原（盆地）地下水调查评价技术要求

中国地质调查局

2015年12月

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 目的任务	2
4.2 总体要求	2
4.3 调查范围和比例尺	2
4.4 工作定额	3
5 资料搜集	3
5.1 目的	3
5.2 气象水文资料	3
5.3 钻孔资料	3
5.4 地下水动态监测资料	3
5.5 地下水开采量资料	3
5.6 水化学资料	4
5.7 环境地质问题资料	4
6 野外调查	4
6.1 遥感地质解译	4
6.2 水文地质测绘	5
6.3 水位统测和动态监测	6
6.4 开采量调查	6
6.5 环境地质问题调查	7
7 勘探与实验	7
7.1 水文地质钻探	7
7.2 抽水试验	8
8 综合评价	8
8.1 地下水资源数量评价	8
8.2 地下水资源质量评价	9
8.3 地下水资源开采潜力评价	9
8.4 与地下水相关的环境地质问题评价	10
9 综合研究	10
9.1 区域地下水系统划分	10

9.2 水文地质概念模型.....	11
10 图件编制与报告编写.....	11
10.1 图件编制.....	11
10.2 报告编制.....	11
参考文献.....	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国地质调查局提出。

本标准由中国地质调查局归口管理。

本标准起草单位：中国地质调查局，中国地质科学院水文地质环境地质研究所。

本标准主要起草人：张二勇、张翼龙、王贵玲、杨会峰、张薇、王文中、李潇瀚、孟瑞芳等。

本标准由中国地质调查局负责解释。

引 言

从1999年开始,中国地质调查局组织实施了我国北方11个主要平原(盆地)的地下水资源及其环境问题调查评价,为了规范该项工作,中国地质调查局组织中国地质科学院水文地质环境地质研究所编制了《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列》,该技术要求系列在统一我国北方平原(盆地)地下水资源及其环境问题调查评价方法和提升调查评价成果等方面发挥了重要作用。

为进一步规范平原(盆地)地下水调查评价工作,中国地质调查局在《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列》的基础上,针对各平原(盆地)地下水资源及其环境问题调查评价工作中的新理论、新技术、新方法,进一步总结各平原(盆地)地下水调查评价技术方法,编制了平原(盆地)地下水调查评价技术要求。

平原（盆地）地下水调查评价技术要求

1 范围

本标准规定了平原（盆地）地下水调查的目的任务、调查内容、调查技术方法、综合研究与评价方法、图件编制、报告编写、成果验收等方面的要求。

本标准适用于区域尺度的大型平原和盆地地下水资源及其环境问题调查评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14848 地下水质量标准

GB 50027-2001 供水水文地质勘察规范

DZ/T 0133-94 地下水动态监测规程

DZ/T 0148-2014 水文水井地质钻探规程

DD 2004-01 1:250000 区域水文地质调查技术要求

DD 2004-02 区域环境地质调查总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下水资源调查评价 groundwater resources exploration and evaluation

为查明区域水文地质条件及区域地下水资源状况所进行的综合性水文地质工作。通过野外路线踏勘及布置适量的勘探试验，对地下水资源的数量、质量、时空分布特征和开发利用条件作出科学的、全面的分析和评价。

3.2

地下水系统 groundwater system

由边界围限的，具有统一水力联系的含水地质体，在时空分布上具有共同地下水循环规律，是地下水资源评价的基本单位。

3.3

地下水开采资源 exploitable resources of groundwater

在一定的技术经济条件下，在水量不减少、水位不超过设计要求、水的理化性质在允许范围内，不至于引起严重环境地质问题的前提下，单位时间内可以从含水层中取出的地下水水量。

3.4

地下水资源开采潜力 potential of groundwater resources

在现状开采条件下，相对于地下水开采层的开采资源评价量的可扩大开采资源量和开采盈余量。

3.5

地下水功能 groundwater function

指地下水的质和量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，主要包括地下水的资源功能、生态功能和地质环境功能。

3.6

地下水的资源功能 groundwater resource-function

指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应，具有相对独立、稳定的补给源和地下水资源供给保障能力。

3.7

地下水的生态功能 groundwater eco-environmental function

指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。

3.8

地下水的地质环境功能 groundwater geo-environmental function

指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定具有支撑或保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

4 总则

4.1 目的任务

平原（盆地）地下水调查评价的目的任务是：建立平原和盆地区域含水层系统的空间分布与结构模型；调查地下水补、径、排条件及其变化，划分地下水系统，分区评价地下水资源量；查明与地下水相关的环境地质问题；研究评价地下水的资源、生态与环境功能，提出地下水合理开发利用方案；建立地下水资源空间信息系统和动态评价平台。

4.2 总体要求

以水循环理论和地下水系统理论为指导，以平原盆地为单元，综合运用多学科方法，按照“以面为主、点面结合，区域性调查评价与专题性调查评价相结合，资源调查评价与环境问题调查评价相结合，现状调查评价与动态调查评价相结合”的原则，提高平原盆地地下水资源及其环境问题的整体调查研究程度。

4.3 调查范围和比例尺

平原区调查范围按自然地理边界确定，盆地调查范围主要为平原区。

平原盆地地下水资源及其环境问题调查的比例尺以1:250 000为宜，对于面积较小或研究程度较高的平原（盆地），可适当增大比例尺。

平原盆地按照研究程度可分为3类，见表1。

表1 平原盆地水文地质研究程度分类

研究程度高	研究程度中等	研究程度低
进行过1:200 000区域水文地质普查,大部分地区进行过更大比例尺的水文地质勘查或城镇、工矿供水水文地质勘查等工作,水文地质、环境地质资料丰富的地区。	进行过1:200 000区域水文地质普查工作,其它水文地质工作较少的地区。	只进行过1:200 000以下小比例尺区域水文地质工作的地区。

4.4 工作定额

参照DD 2004-01执行。

5 资料搜集

5.1 目的

资料搜集与整理分析是平原(盆地)地下水调查评价的重要基础和关键环节,主要目的是初步构建地质结构模型和水文地质概念模型,确定重点工作部署,合理投入实物工作量。

5.2 气象水文资料

5.2.1 气象资料搜集以气温、降水、蒸发数据为主,重点是工作区内县级及以上各类气象观测站和雨量站;

5.2.2 水文资料搜集以地表水径流量和水利设施水量调度资料为主,重点是四级以上流域的各类水文站监测资料;

5.2.3 气象和水文资料时间序列尽可能长,根据调查评价和模型建设需要,确定搜集逐月或逐日数据。

5.3 钻孔资料

5.3.1 搜集钻孔的岩芯编录、测井、抽水试验、水化学分析等数据资料应比较完整,至少应有岩芯编录和(或)测井资料;

5.3.2 开展过1:100 000及更大比例尺水文地质调查的工作程度较高的地区,搜集钻孔数量一般应达到5个~8个每1000 km²;开展过1:200 000或1:250 000比例尺水文地质调查的工作程度中等的地区,搜集钻孔数量一般应达到3个~5个每1000 km²;仅有1:500 000或1:1000 000比例尺水文地质调查的工作程度较低的地区,搜集钻孔数量一般应达到1个~3个每1000 km²。

5.4 地下水动态监测资料

5.4.1 应搜集各类地下水动态监测网(包括泉点)的长期监测和统测资料,以往水文地质调查工作中开展的动态监测和统测资料,水源地动态监测资料,地表水、大气降水的动态监测资料。

5.4.2 资料搜集内容应包括水位、水量、水质、水温,根据调查评价精度确定搜集资料的时间序列和频率要求。

5.5 地下水开采量资料

5.5.1 应搜集不同地下水类型区现状开采井的分布、数量、井深和取水层位、单井开采量、开采时段等。

5.5.2 地下水开采量数据按用途分为农业用水、工业用水、生活用水、生态用水和其它等五类，一般按县级行政区进行统计，重点地区统计到乡镇。

5.5.3 搜集统计集中供水水源地的地下水开采量和用途。

5.5.4 尽可能搜集不同时期的地下水开采量，掌握地下水开采量动态变化。

5.6 水化学资料

5.6.1 除搜集工作区内地下水的简分析、全分析、专项分析、同位素测试资料外，还应注重搜集工作区内大气降水、地表水、岩土等样品的分析测试资料。

5.6.2 各类样品的采样信息（时间、地点、深度或层位、采样方法等）清楚，由符合国家质量认证的实验室测试。

5.6.3 对地下水长期观测井，应搜集丰、枯水期的水化学分析资料；对饮用水源地，应搜集逐月水化学分析资料。

5.7 环境地质问题资料

充分搜集已有相关调查研究成果资料，对地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷、海水入侵、土地荒漠化、盐渍化、湿地退化、地下水污染、地方病等环境地质问题进行分类整理。

6 野外调查

6.1 遥感地质解译

6.1.1 目的

遥感地质解译目的是配合多种地质手段，查明浅层地下水的形成、分布、富集规律及补给、径流、排泄条件，确定水资源的分布状况。

6.1.2 遥感图像资料的选用

遥感图像资料的选用应符合以下要求：

- a) 航片的比例尺与水文地质填图比例尺一致或接近；
- b) 陆地卫星影像应选用不同时间各个波段的 1:500 000 或 1:250 000 的黑白像片以及彩色合成或其它增强处理的图像，如回景陆地卫星专题制图仪图像(1:200 000 TM 图像)和回景陆地卫星多光谱扫描图像(1:200 000 MSS 图像)或 ETM 即 NOVA 卫星图像；
- c) 热红外图像的比例尺不小于 1:50 000。

6.1.3 遥感解译内容

6.1.3.1 遥感解译内容应分重点地区和非重点地区进行。

6.1.3.2 遥感解译应从地质研究程度高、地质资料丰富的地区开始，从区域性宏观解译逐渐向局部性微观问题研究过渡，从直观地质信息提取逐渐向复杂因素组成的地质体的信息提取过渡，从定性地质信息提取向定量地质信息提取过渡，逐步提高地质认识。

6.1.4 遥感解译工作量

建立解译标志的水文地质点的数目和路线长度，可采用下列规定：

- a) 地质观测点数宜为水文地质观测点数的 30%~50%；

- b) 水文地质观测点数宜为水文地质测绘点数的 70%~100%;
- c) 观测路线长度宜为水文地质观测路线长度的 40%~60%。

6.2 水文地质测绘

6.2.1 目的

水文地质测绘的目的是在对已有各类地质、水文地质相关资料搜集和综合分析的基础上,根据“查漏补缺”的原则开展地形、地貌、地质构造及其对水文地质条件的控制情况调查;查明含水层的空间结构及含水层(组)间的水力联系;调查地下水补给、径流、排泄条件及其变化;分析区域水文地球化学特征及地下水污染情况。

6.2.2 水文地质测绘基本要求

水文地质测绘的基本要求如下:

- a) 水文地质测绘应以比例尺大于或等于测绘比例尺的地质图为基础;
- b) 水文地质测绘前应进行遥感解译,发挥遥感地质调查的先导性和基础性作用,减少野外工作量,提高调查精度;
- c) 水文地质测绘应以路线调查为主,在研究程度中等的地区,水文地质测绘点应达到 8 点~10 点每 100 km²,其中水点不低于 50%,根据研究程度和水文地质条件复杂程度可适当增减。

6.2.3 地质调查

地质调查的内容应包括:

- a) 调查山前冲洪积扇、冲洪积平原、滨海平原等地貌形态、成因类型;
- b) 以第四系地质调查为重点,调查地层的时代、层序、成因类型及空间结构;
- c) 调查断裂带的位置、类型、规模、充填和胶结情况,以及夷平面、河流阶地等新构造运动的表现、特征、时期、类型、强度;
- d) 分析平原盆地构造格局演变和盆地形成过程,研究主要断裂带对地貌形态、水文地质条件的控制;进行岩相古地理分析,研究沉积环境对含水层分布和地下水补径排条件的影响。

6.2.4 水点调查

水点调查的内容应包括:

- a) 调查泉的出露条件、成因类型、流量、温度、气体成分、沉淀物、动态变化和利用情况;
- b) 调查井所在地质地貌单元、含水层类型及岩性,井的类型、结构、深度、水位、水质、动态变化,出水量及开发利用状况;
- c) 调查河流、湖泊、水库、渠系等地表水体的分布、所处的地貌单元,水位、水质、水温、流量,地表水与地下水的补排关系,地表水的利用现状。

6.2.5 水样采集

水样采集应符合以下要求:

- a) 地下水样品应沿区域地下水径流方向按剖面采集,以主要开采层为重点,兼顾其它含水层;
- b) 地下水化学样品采集数量应达到水点数量的 35%,全分析水样应占总水样 15%;
- c) 地方病分布区、地下水污染区应增加采集专项成分分析水样;

d) 针对要解决的具体问题，可适当布设同位素样品。

6.3 水位统测和动态监测

6.3.1 目的

水位统测和动态监测的目的是研究地下水动力场分布和变化规律，为水文地质概念模型建立及地下水资源评价提供基础数据。

6.3.2 水位统测

水位统测点的布设及水位统测应符合以下要求：

- a) 水位统测点的布设应以控制地下水流场分布规律为基本原则；
- b) 水位统测点布设平面上应控制不同的水文地质单元，垂向上应控制浅层含水层和主要深层含水层（组）；
- c) 统测点应按 2 眼~4 眼每 100 km² 密度布设，可根据水文地质条件复杂程度和地下水开发利用程度适当增减；
- d) 水位统测周期应与项目工作周期一致，每年在丰、枯水期各进行一次，每次统测应在 15 日以内完成；
- e) 水位统测宜同时进行水温测量。

6.3.3 动态监测

监测网的布设及地下水动态监测应符合以下要求：

- a) 地下水动态监测的基本项目包括地下水水位、水温、泉流量、水质等；
- b) 监测网布设应在原有地下水监测网的基础上进行，平面上应控制不同的水文地质单元，垂向上应控制浅层含水层和主要深层含水层（组）；
- c) 监测网应按 0.5 点~1 点每 100 km² 密度布设，在超采区和严重超采区应达到 1.5 点~2 点每 100 km²；
- d) 监测周期应至少达到一个完整的水文年，监测频率应每 5 天监测一次，在地下水强烈开采期，适当增加监测频率；
- e) 在有条件的情况下，宜安装自动监测仪进行监测，频率不少于 6 次/日；
- f) 在水质可能变化较大的地区，可选择典型监测孔进行水质监测。
- g) 其他要求应按照 DZ/T 0133-94 执行。

6.4 开采量调查

6.4.1 开采量调查基本要求

开采量调查的内容及基本要求如下：

- a) 开采量调查包括城镇集中供水水源地、城镇生活用水、企事业单位开采量、农业灌溉开采量、农村人畜用水开采量；
- b) 区域上以县级行政区为单位进行，重点地区可以乡镇为单位；
- c) 一般情况下应逐年进行调查；
- d) 应按含水岩类、地下水类型、矿化度分级、地下水用途分别进行调查统计；
- e) 地下水开采量调查以收集资料统计为主，对大中型集中供水水源地进行专门调查，对农业灌溉开采量进行典型井开采量调查，核算全区农业开采量。

6.4.2 城镇集中供水水源地调查

城镇集中供水水源地调查的内容应包括：

- a) 调查大中型水源地的分布、供水井数、开采层位、含水层岩性与年代等；
- b) 调查设计允许开采量、现状开采量、开采时间；
- c) 调查开采历史时期开采量和地下水位的变化过程。

6.4.3 农业典型井灌溉开采量调查

农业典型井灌溉开采量调查的内容及要求如下：

- a) 应根据不同种植结构和地质单元选择典型井进行开采量调查；
- b) 调查典型井的单井出水量、灌溉面积、年灌溉次数、灌溉时间、电机功率、额定出水量、用电量；
- c) 核算实际灌溉定额，确定不同种植结构和地质单元的灌溉定额。

6.5 环境地质问题调查

环境地质问题调查的内容及要求如下：

- a) 应重点调查与地下水相关的环境问题，可包括区域地下水降落漏斗、地面沉降、地裂缝、土地荒漠化、盐渍化、湿地退化、海水入侵等；
- b) 应调查环境地质问题的现状规模、形成原因、危害程度、演变趋势及防治措施，与地下水利用的关系；
- c) 具体要求参照 DD 2004-02 执行。

7 勘探与实验

7.1 水文地质钻探

7.1.1 目的

水位地质钻探的目的是进一步查明含水层的空间结构，划分地层年代学界线，获取水文地质参数，开展地下水长期动态监测等。

7.1.2 钻孔部署原则

钻孔部署原则如下：

- a) 在充分掌握区域含水层结构和已有钻孔分布的基础上开展部署；
- b) 以调查含水层空间结构为基础，重点解决区域内关键水文地质问题；
- c) 钻孔要做到一孔多用，兼顾第四纪地质研究；
- d) 钻孔深度以控制区域主要含水层为目标，在需要开展第四纪专题研究的地区，宜揭穿第四系地层。

7.1.3 钻孔基本要求

钻孔基本要求如下：

- a) 应全程取芯，钻孔取芯率平均不低于 70%，其中砂层不小于 40%，粘性土层达到 90%以上，卵砾石层取代表岩芯，应采集第四纪年代学分析样品和沉积环境分析样品；
- b) 在有多个含水层的情况下，应进行分层止水，必要时可以设置辅助孔，分层成井，获取不同含水层的水文地质参数；
- c) 应采用多种方法进行综合水文测井；
- d) 施工的水文地质钻孔宜建成自动监测孔。

7.1.4 其他要求

其他要求应按照DZ/T 0148-2014相关条文执行。

7.2 抽水试验

抽水试验应符合以下要求：

- a) 在充分掌握区域水文地质参数分布的基础上利用已有井结构、取水层位清楚的机民井开展抽水试验；
- b) 应优先选用带观测孔的非稳定流抽水试验；在不具备观测孔，且模型识别或均衡计算急需查明参数的地段，可选择单孔稳定流抽水试验；
- c) 对工作区水文地质条件具有控制意义的不同含水层(组)的典型地段，应有抽水试验工作控制；
- d) 工作区有多个水量丰富含水层时，宜对每个富水含水层位分别进行抽水试验；
- e) 其他要求应按照 GB 50027-2001《供水水文地质勘察规范》执行。

8 综合评价

8.1 地下水资源数量评价

8.1.1 评价基本原则

地下水资源数量评价的基本原则如下：

- a) 地下水资源数量评价应以地下水系统为单元，分别评价地下水天然补给资源、开采资源、深层承压水可利用量；
- b) 应充分体现“动态”的观点，对比分析研究在自然和人为因素的影响下地下水资源量的变化；
- c) 地下水资源数量评价方法应采用均衡法和数值法，在研究程度较低地区，可选择重点地段开展数值模拟；
- d) 地下水资源数量评价应以溶解性总固体分级为标准，按照 $<1\text{ g/L}$ ， $1\text{ g/L}\sim 3\text{ g/L}$ ， $3\text{ g/L}\sim 5\text{ g/L}$ ， $>5\text{ g/L}$ 四个等级进行评价；
- e) 为便于各种规划部门使用，要求将评价的地下水资源量分配到县级行政单元中。

8.1.2 地下水天然资源量

地下水天然资源量的评价方法及要求如下：

- a) 宜采用补给量总和法评价，同时计算排泄量，用水均衡法进行校核；
- b) 应以动态的观点分析研究各级地下水系统在自然和人为因素影响下地下水天然补给资源量的变化。

8.1.3 地下水开采资源评价

地下水开采资源量评价方法及要求如下：

- a) 地下水开采资源量应根据一定的经济技术水平，结合取水构筑物类型和开采方案规划，在考虑环境约束的基础上进行评价；
- b) 在地下水埋藏浅的地区，应以地下水生态水位埋深作为浅层地下水开采资源评价的主要约束条件；
- c) 在地下水埋藏较深或近年来地下水位不断下降的地区，应以地下水位不再继续下降，建立新的水位动态平衡作为浅层地下水开采资源评价的主要约束条件；
- d) 地下水开采资源评价方法，一般地区采用补给量减去不可袭夺得的排泄量确定，重点地区应采用地下水水流数值模型计算。

8.1.4 深层承压水可利用量评价

深层承压水可利用量评价方法及要求如下：

- a) 深层承压水可利用量评价应考虑环境约束，可选择地面沉降或水位下降不超过承压含水层顶板作为约束条件；
- b) 对于研究程度高，具有非稳定流抽水试验资料的地区，要求对各个深层承压含水层的容积储存量、侧向补给量、弹性释放量、弱透水层被压缩释放量、越流量逐项分别计算；
- c) 对于研究和开采程度都比较高，并具有较长时间观测资料地区，应建立数值模型计算深层承压水可利用量。

8.2 地下水资源质量评价

地下水资源质量评价方法及要求如下：

- a) 地下水质量应按 GB/T 14848《地下水质量标准》分类评价；
- b) 地下水质量评价以地下水水质调查分析资料或水质监测资料为基础，评价方法采用单项组分评价和综合评价。

8.3 地下水资源开采潜力评价

地下水资源开采潜力评价方法及要求如下：

- a) 应以地下水系统为单元，在地下水资源评价的基础上进行地下水开采潜力评价；
- b) 应在着重考虑开采盈余量，咸水、微咸水的可扩大开采资源量等方面的基础上进行地下水开采潜力评价；
- c) 地下水开采潜力评价公式见公式（1）。

$$a = (Q_{\text{开采资源}} + Q_{\text{可扩大开采资源}}) / Q_{\text{开采量}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

a ——地下水开采潜力系数， $a < 1$ ，无地下水潜力区， $1 \leq a < 1.2$ ，地下水潜力一般区， $1.2 \leq a < 1.4$ ，地下水潜力较大区， $a \geq 1.4$ ，地下水潜力大区；

$Q_{\text{开采资源}}$ ——指开采层的开采资源量；

$Q_{\text{可扩大开采资源}}$ ——指通过挖潜、改造技术等措施，可以扩大的开采资源量，例如咸水、微咸水的可扩大开采资源量；

$Q_{\text{开采量}}$ ——指开采层的开采量。

8.4 与地下水相关的环境地质问题评价

8.4.1 评价基本原则

与地下水相关的环境地质问题评价原则如下：

- a) 应充分收集评价区已有的相关资料，尽可能搜集环境地质问题长系列的监测资料；
- b) 环境地质问题评价应包括现状评价和趋势预测评价两部分，按照地区水资源开发利用规划，分别预测不同地下水开发利用方案下环境地质问题的发展趋势；
- c) 环境地质问题预测评价的方法可根据工作区的研究程度和监测资料的积累程度确定，应尽量选取定量或半定量的评价方法，提高预测评价的可靠性。

8.4.2 评价内容

应根据存在的环境问题，确定相应的评价内容，可从如下内容中选取：

- a) 地面沉降现状和预测评价；
- b) 区域地下水降落漏斗现状和预测评价；
- c) 海水入侵现状和预测评价；
- d) 土壤盐渍化现状和预测评价；
- e) 岩溶塌陷现状和预测评价；
- f) 其他相关评价。

9 综合研究

9.1 区域地下水系统划分

9.1.1 地下水系统划分原则

地下水系统划分原则如下：

- a) 以自然状态不同级别地下水流系统为首要依据；
- b) 以含水层系统为判断水力联系和流动系统内部结构的重要基础；
- c) 在垂向上应主要考虑浅层水。

9.1.2 地下水系统划分依据

地下水系统划分依据如下：

- a) 一级地下水系统主要依据区域地下水流系统和区域地下水流向进行划分，以盆地或一级流域为划分的基本单元，盆地分水岭或一级流域分水岭是系统主要的边界类型；
- b) 二级地下水系统主要依据区域水流系统的分区特征划分，以次级盆地或次级地表流域为划分的基本单元；在一级地下水系统边界的基础上，次级盆地或次级流域的分水岭是二级地下水系统的主要边界类型；
- c) 三级地下水系统主要依据中间水流系统划分，以三级盆地或三级地表流域作为系统划分的基本单元。

9.2 水文地质概念模型

9.2.1 模型概化原则

模型概化原则如下：

- a) 建立的水文地质概念模型须与一定时期的水文地质调查研究程度相适应，能用于解决社会、经济发展中所面临的地下水模拟与管理问题；
- b) 在尽可能真实全面地反映实体系统结构特征的基础上，依据完整性、实用性的原则进行模型概化。

9.2.2 模型概化基本要求

模型概化基本要求如下：

- a) 模型研究区应尽可能地选择研究程度较高的自然地下水系统，尽量避免人为边界；
- b) 应根据地下水补、径、排条件进行边界概化；
- c) 应根据含水层组、含水介质、地下水运动状态以及水文地质参数的时空分布进行内部结构概化；
- d) 应绘制模型概化平面图与剖面图。

10 图件编制与报告编写

10.1 图件编制

10.1.1 编图要求

编图要求如下：

- a) 图件要体现科学性、针对性、实用性，适应“用户”的需要，图面要求简洁易懂；
- b) 充分利用计算机信息化技术，编制单要素图层，使用单要素图层的叠加，生成综合图件；
- c) 图件编制应统一采用 1：250 000 标准数字地理底图和系统库；
- d) 水文地质图、地下水资源图、地下水资源质量分区图、地下水资源潜力分区图、地下水开发利用现状图必须编制图件，其他图件可根据各工作区实际调查研究内容，进行合理增减。

10.1.2 主要图件

主要图件包括：

- a) 分析性图件主要为单要素图件，包括地下水类型图、地下水埋藏条件图、水文地质参数系列、地下水化学类型和矿化度分区图、地下水污染组分分布图等；
- b) 综合性图件包括水文地质图、地下水资源图、环境地质图等；
- c) 应用性图件包括地下水资源质量分区图、地下水资源潜力分区图、地下水开发利用图、地下水调蓄空间分布图等。

10.2 报告编制

报告编制应包括前言、自然地理与社会经济概况、平原盆地基础地质概况、含水层系统、水文地质条件及其变化、地下水数值模拟、地下水资源评价、地下水功能评价、地下水资源开发利用、地下水资源开发利用的环境效应、地下水资源合理开发利用方案、结论与建议等章节。

参 考 文 献

- [1] GB/T 14157-93 水文地质术语
 - [2] 地球科学大辞典（应用学科卷）
 - [3] GWI-A2 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-水文地质测绘技要求》
 - [4] GWI-A6 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-水文地质环境地质调查遥感解译技术要求》
 - [5] GWI-B1 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-水样采集与送检技术要求》
 - [6] GWI-B3 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-环境同位素调查方案设计与样品采集技术要求》
 - [7] GWI-C2 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-地下水资源评价技术要求》
 - [8] GWI-C4 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-地下水潜力评价技术要求》
 - [9] GWI-C6 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-地下水功能评价技术要求》
 - [10] GWI-D2 《全国地下水资源及其环境问题调查评价技术要求系列-成果报告编写要求》
 - [11] 1:200 000区域水文地质普查规范（试行）
 - [12] 1:100 000农田供水水文地质勘查规范（试行）
 - [13] SL 454-2010 地下水资源勘察规范
 - [14] DZ/T 0151-95 区域地质调查遥感技术规定（1：50 000）
 - [15] DZ/T 0130.4-94 水质分析质量要求和检查办法
 - [16] DD2008-1 地下水污染地质调查评价规范
-